

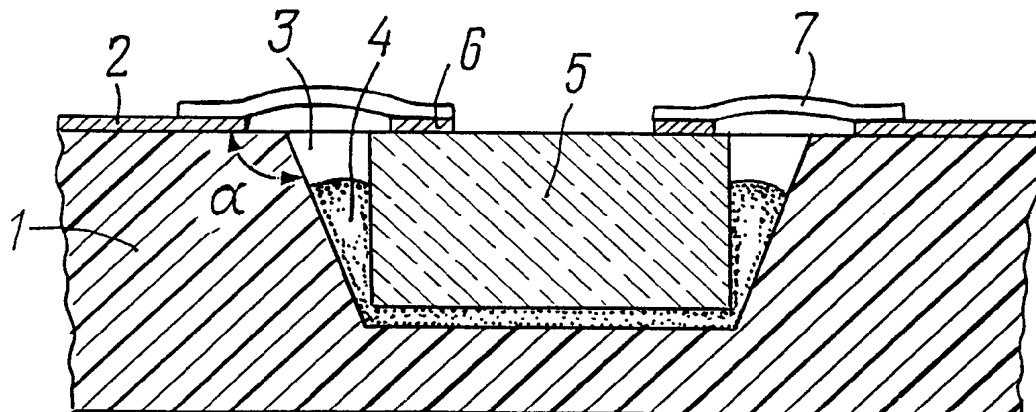
МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ
С ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (PCT)

(51) Международная классификация изобретения ⁶ : H01L 27/02	A1	(11) Номер международной публикации: WO 98/15981 (43) Дата международной публикации: 16 апреля 1998 (16.04.98)
---	----	---

<p>(21) Номер международной заявки: PCT/RU96/00294</p> <p>(22) Дата международной подачи: 10 октября 1996 (10.10.96)</p> <p>(71) Заявитель (для всех указанных государств, кроме US): SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. [KR/KR]; 416, Maetan-3 dong, Paidal-ku, Suwon City, Gyungki-do (KR).</p> <p>(71)(72) Заявитель и изобретатель: ИОВДАЛЬСКИЙ Виктор Анатольевич [RU/RU]; 141120 Фрязино, Московской обл., пр. Мира, д. 20, кв. 60 (RU) [IOV-DALSKY, Viktor Anatolievich, Fryazino (RU)].</p>	<p>(74) Агент: РОСЛОВ Владимир Николаевич; 113834 Москва, Раушская наб. д. 4/5, Агентство патентной информации «Европа + Азия» (RU) [ROSLOV, Vladimir Nikolaevich, Moscow (RU)].</p> <p>(81) Указанные государства: JP, KR, RU, SE, US.</p> <p>Опубликована С отчетом о международном поиске.</p>
--	---

(54) Title: MICROWAVE-FREQUENCY HYBRID INTEGRATED CIRCUIT

(54) Название изобретения: ГИБРИДНАЯ ИНТЕГРАЛЬНАЯ СХЕМА СВЧ ДИАПАЗОНА



(57) Abstract

A microwave-frequency hybrid integrated circuit includes a dielectric board (1) comprising a metallisation layout pattern (2) as well as recesses (3) where the crystals (5) of unpackaged semi-conductive devices are fixed using a binding substance (4). The front surfaces of the crystals (5) comprise contact surfaces (6) and lie on the same plane as the surface of the board (1). The contact surfaces (6) of the crystals (5) are electrically connected with the metallisation layout pattern (2), while the walls of the recesses (3) are inclined at an angle α that ranges from 90.1 to 150° relative to the board (1) plane.

Гибридная интегральная схема СВЧ диапазона содержит диэлектрическую плату (1) с топологическим рисунком (2) металлизации и углублениями (3), в которых с помощью связующего вещества (4) закреплены кристаллы (5) бескорпусных полупроводниковых приборов. Лицевая поверхность кристаллов (5) с контактными площадками (6) лежит в одной плоскости с поверхностью платы (1), а контактные площадки (6) кристаллов (5) электрически соединены с топологическим рисунком (2) металлизации. Стенки углублений (3) выполнены наклонными. Угол (α) наклона стенок углублений (3) к плоскости платы (1) составляет 90,1-150°.

ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИИ

Коды, используемые для обозначения стран-членов РСТ на титульных листах брошюр, в которых публикуются международные заявки в соответствии с РСТ.

AT	Австрия	FI	Финляндия	MR	Мавритания
AU	Австралия	FR	Франция	MW	Малави
BB	Барбадос	GA	Габон	NE	Нигер
BE	Бельгия	GB	Великобритания	NL	Нидерланды
BF	Буркина Фасо	GN	Гвинея	NO	Норвегия
BG	Болгария	GR	Греция	NZ	Новая Зеландия
BJ	Бенин	HU	Венгрия	PL	Польша
BR	Бразилия	IE	Ирландия	PT	Португалия
CA	Канада	IT	Италия	RO	Румыния
CF	Центральноафриканская Республика	JP	Япония	RU	Российская Федерация
BY	Беларусь	KP	Корейская Народно-Демократическая Республика	SD	Судан
CG	Конго	KR	Корейская Республика	SE	Швеция
CH	Швейцария	KZ	Казахстан	SI	Словения
CI	Кот д'Ивуар	LI	Лихтенштейн	SK	Словакия
CM	Камерун	LK	Шри Ланка	SN	Сенегал
CN	Китай	LU	Люксембург	TD	Чад
CS	Чехословакия	LV	Латвия	TG	Того
CZ	Чешская Республика	MC	Монако	UA	Украина
DE	Германия	MG	Мадагаскар	US	Соединенные Штаты Америки
DK	Дания	ML	Мали	UZ	Узбекистан
ES	Испания	MN	Монголия	VN	Вьетнам

ГИБРИДНАЯ ИНТЕГРАЛЬНАЯ СХЕМА СВЧ ДИАПАЗОНА

Область техники

5 Настоящее изобретение относится к области электронной техники, а более точно касается гибридной интегральной схемы СВЧ диапазона.

Предшествующий уровень техники

10 Известна гибридная интегральная схема СВЧ диапазона, содержащая диэлектрическую плату с топологическим рисунком металлизации и кристаллами полупроводниковых приборов, размещенных в объеме подложки таким образом, что лицевая поверхность каждого кристалла с контактными площадками расположена в одной плоскости с
15 поверхностью подложки, а контактные площадки кристаллов соединены с топологическим рисунком металлизации (US, A, 4722914).

Указанной схеме присущ разброс электрических параметров схемы, связанный с разбросом длины соединительных проводников из-за возможности перемещения кристалла полупроводникового прибора по
20 дну углубления от одной стенки углубления к другой.

Известна гибридная интегральная схема, содержащая диэлектрическую плату с топологическим рисунком металлизации и углублениями, в которых с помощью связующего вещества закреплены кристаллы бескорпусных полупроводниковых приборов, причем
25 лицевая поверхность кристаллов с контактными площадками лежит в одной плоскости с поверхностью платы, а контактные площадки кристаллов электрически соединены с топологическим рисунком металлизации (JP, B, 49-12794).

Указанной схеме присущи низкая воспроизводимость
30 электрических параметров схемы, связанная со смещением кристалла вдоль дна углубления в процессе монтажа кристалла и, как следствие, с разбросом длин соединительных проводников.

Раскрытие изобретения

В основу изобретения была положена задача создания гибридной интегральной схемы СВЧ диапазона, в которой углубления в диэлектрической плате, в которых закреплены кристаллы бескорпусных полупроводниковых приборов, были бы так выполнены, что позволило бы повысить воспроизводимость электрических параметров и технологичность.

Это достигается тем, что в гибридной интегральной схеме СВЧ диапазона, содержащей диэлектрическую плату с топологическим рисунком металлизации и углублениями, в которых с помощью связующего вещества закреплены кристаллы бескорпусных полупроводниковых приборов, причем лицевая поверхность кристаллов с контактными площадками лежит в одной плоскости с поверхностью платы, а контактные площадки кристаллов электрически соединены с топологическим рисунком металлизации, согласно настоящему изобретению, стенки каждого углубления выполнены наклонными, причем угол наклона стенок углубления к поверхности платы составляет $90,1-150^\circ$.

Выполнение угла наклоны стенок относительно плоскости поверхности платы менее $90,1^\circ$ не дает положительного результата, а более 150° существенно увеличивает длину выводов, а, следовательно, паразитную индуктивность.

Углубления могут быть металлизированы, причем металлизация углубления соединена с топологическим рисунком металлизации платы. Плата может иметь экранную заземляющую металлизацию на обратной стороне, а в дне углублений могут быть выполнены металлизированные отверстия, заполненные электро- и теплопроводящим материалом, для соединения с экранной заземляющей металлизацией.

Выполнение стенок углубления относительно плоскости поверхности платы с углом наклона $\alpha = 90,1-150^\circ$ обеспечивает:

во-первых, ограничение возможности смещения кристаллов вдоль дна углублений, а значит сокращение разброса длины соединений контактных площадок кристаллов с топологическим рисунком

металлизации, а, следовательно, повышение воспроизводимости электрических параметров;

во-вторых, повышение точности посадки кристалла в углублении и его ориентации в нем, а также упрощение выполнения соединения металлизации углубления с топологическим рисунком металлизации и, тем самым, повышение технологичности.

Краткое описание чертежей

Далее изобретение поясняется описанием конкретных примеров его выполнения и прилагаемыми чертежами, на которых:

фиг.1 изображает патентуемую гибридную интегральную схему СВЧ диапазона (разрез);

фиг.2 - то же, что на фиг.1 (вид сверху);

фиг. 3 - другой вариант выполнения патентуемой гибридной интегральной схемы (разрез);

фиг. 4 - еще один вариант выполнения патентуемой гибридной интегральной схемы (разрез).

Лучшие варианты осуществления изобретения

Гибридная интегральная схема СВЧ диапазона, согласно изобретению, содержит диэлектрическую плату 1 (фиг.1 и 2), например, из поликора толщиной 0,5 мм, с топологическим рисунком 2 металлизации на лицевой стороне платы 1. Металлизация может иметь структуру, например, Cr - Cu (напыленная 3 мкм) - Cu (гальваническая 3 мкм) - Ni (гальванический 0,5 мкм) - Au (гальваническое 3 мкм). Плата 1 имеет углубления 3 размером, например, 0,6х0,6х0,16 мм с углом наклона стенок $\alpha=120^\circ$. В этом случае при толщине связующего вещества 4 на дне 10 мкм расстояние между кристаллом 5 и верхней кромкой углубления 3 будет равно 87 мкм. В качестве связующего вещества 4 может быть использован клей ЭЧЭ-С (НУ 0.028.052 ТУ).

Кристалл 5 бескорпусного транзистора 3П325А-5 размером 0,5х0,5х0,15 мм расположен в углублении 3 таким образом, что его

поверхность совпадает с плоскостью поверхности платы 1. Контактные площадки 6 кристалла 5 соединены посредством электрических соединений с топологическим рисунком 2 металлизации с помощью золотой проволоки 7 диаметром 15 мкм.

5 Углубления 3 (фиг.3) могут быть металлизированы и структура металлизации 8 может быть, например, Pd-Ni (химический 0,2 мкм) - Cu (гальваническая 3 мкм) - Ni (гальванический 0,5 мкм) - Au (гальваническое 3 мкм).

10 В дне углубления 3 (фиг.4) выполнены металлизированные отверстия 9, например, диаметром 100 мкм, заполненные электро- и теплопроводящим материалом 10, например, заращены медью, с предварительной активацией $\text{PdCl}_2 + \text{SnCl}_2$. Обратная сторона платы 1 имеет экранирующую заземляющую металлизацию 11 со структурой, аналогичной металлизации 2 на лицевой стороне платы 1.

15 Схема, согласно изобретению, работает следующим образом.

На вход каскада транзисторного усилителя подают сигнал, который проходит соответствующее преобразование и усиленный сигнал поступает на выход каскада.

20 Патентуемая гибридная интегральная схема позволяет повысить воспроизводимость электрических параметров путем уменьшения разброса длины соединительных проводников (выводов) кристалла бескорпусного полупроводникового прибора, повысить технологичность путем повышения точности установки кристалла в углублении и его ориентации в нем, а также путем упрощения выполнения соединения металлизации углубления с топологическим рисунком металлизации. Все это позволяет снизить трудоемкость подстройки схемы.

Кроме того, в случае металлизации углубления и ее соединения с топологическим рисунком металлизации позволяет повысить надежность схемы.

30 При описании рассматриваемых вариантов осуществления изобретения для ясности используется конкретная узкая терминология. Однако изобретение не ограничивается принятыми терминами и необходимо иметь в виду, что каждый такой термин охватывает все

эквивалентные терамины, работающие аналогично и используемые для решения тех же задач.

Хотя настоящее изобретение описано в связи с предпочтительным видом реализации, понятно, что могут иметь место изменения и варианты без отклонения от идеи и объема изобретения, что компетентные в данной области лица легко поймут.

Эти изменения и варианты считаются не выходящими за рамки сущности и объема изобретения и прилагаемых пунктов формулы изобретения.

Промышленная применимость

Изобретение может быть использовано в полупроводниковой микроэлектронике.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Гибридная интегральная схема СВЧ диапазона, содержащая диэлектрическую плату (1) с топологическим рисунком (2) металлизации и углублениями (3), в которых с помощью связующего вещества (4) закреплены кристаллы (5) бескорпусных полупроводниковых приборов, причем поверхность кристаллов (5) с контактными площадками (6) лежит в одной плоскости с поверхностью платы (1), а контактные площадки (6) кристаллов (5) электрически соединены с топологическим рисунком (2) металлизации, отличающаяся тем, что стенки каждого углубления (3) выполнены наклонными, причем угол (α) наклона стенок углубления (3) к плоскости платы (1) составляет $90,1-150^\circ$.

2. Гибридная интегральная схема СВЧ диапазона по п.1, отличающаяся тем, что углубления (3) металлизированы, причем металлизация (8) углубления (3) соединена с топологическим рисунком (2) металлизации платы (1).

3. Гибридная интегральная схема СВЧ диапазона по п.1 или п.2, отличающаяся тем, что плата (1) имеет экранную заземляющую металлизацию (11) на обратной стороне, а в дне углублений (3) выполнены металлизированные отверстия (9), заполненные электро- и теплопроводящим материалом (10).

1/2

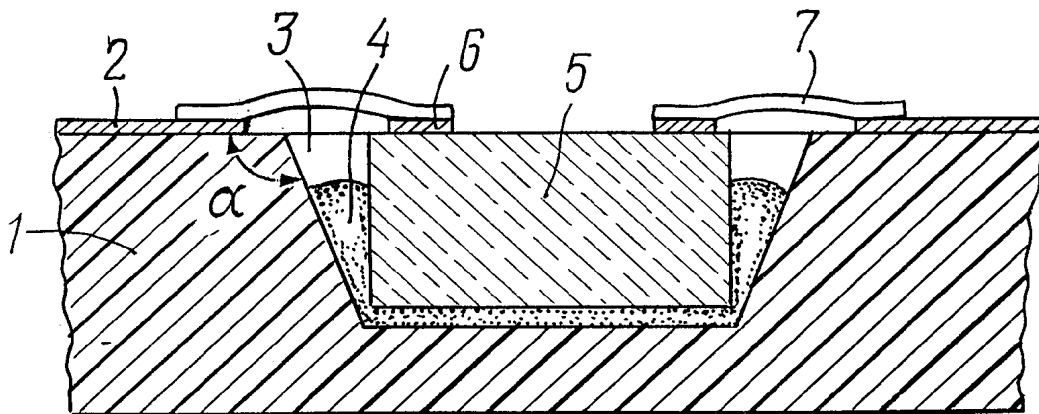


FIG. 1

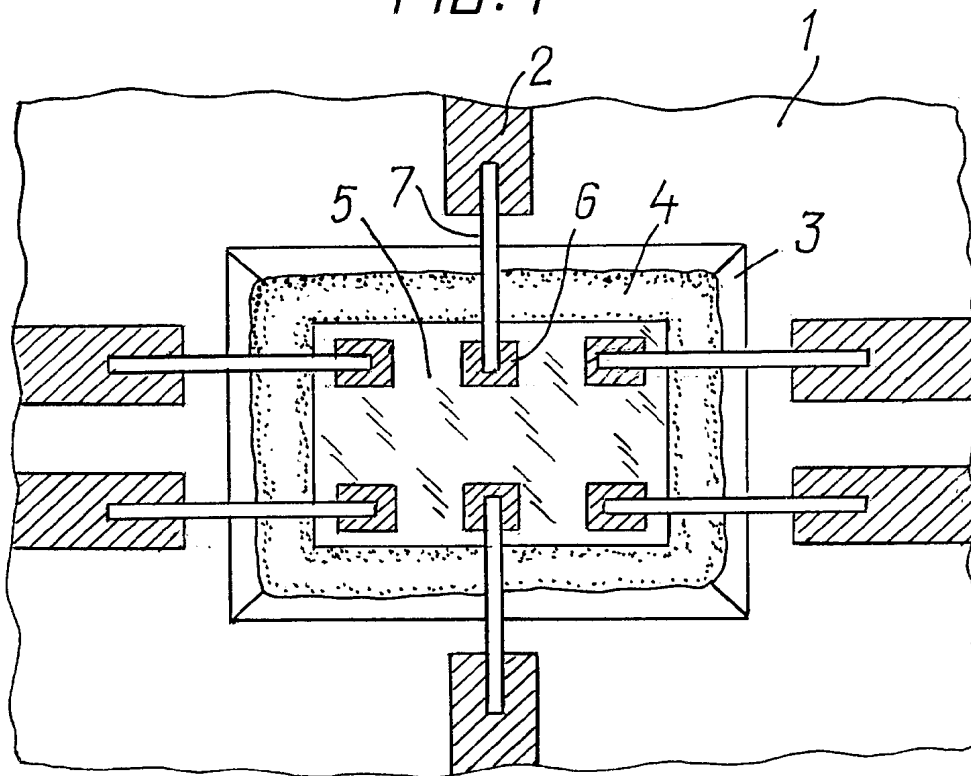


FIG. 2

2/2

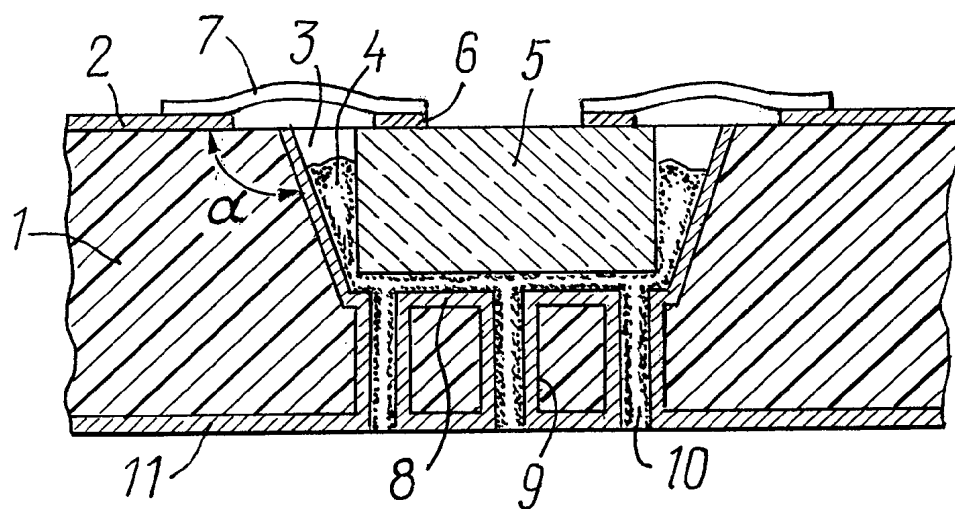
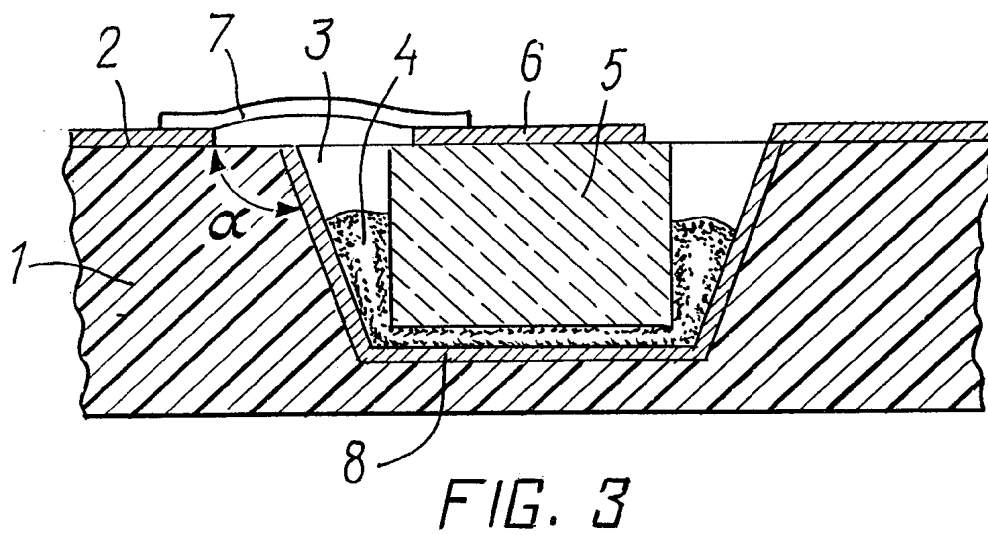


FIG. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/RU 96/00294

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 : H01L 27/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 : H01L 27/02, 25/00-25/075, 25/16, 25/18, 21/50, H05K 1/00, 3/00
H01L 21/00, 23/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	DE, A1, 4222474 (ROBERT BOSCH GmbH), 13 January 1994 (13.01.94), figures 2, 3, the claims	1,2 3
Y	RU, 2004036,C1 (NAUCHNO-PROIZVODSTVENNOE OBIEDINENIE "ISTOK"), 30 November 1993 (30.11.93), the claims, figure 2	3
A	SU, 1812580, A1 (NAUCHNO-PROIZVODSTVENNOE OBIEDINENIE "ISTOK"), 30 April 1993 (30.04.93)	1-3
A	RU, C1, 2025822 (NAUCHNO-PROIZVODSTVENNOE OBIEDINENIE "ISTOK"), 30 December 1994 (30.12.94)	1-3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 May 1997 (26.05.97)

Date of mailing of the international search report

5 June 1997 (05.06.97)

Name and mailing address of the ISA/

RU

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №
PCT/RU 96/00294

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

H01L 27/02

Согласно международной патентной классификации (МПК-6)

В. ОБЛАСТИ ПОИСКА:

Проверенный минимум документации (система классификации и индексы) МПК-6:

H01L27/02, 25/00-25/075, 25/16, 25/18, 21/50, H05K 1/00, 3/00

H01L21/00, 23/00

Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если возможно, поисковые термины):

С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

Категория	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
X	DE, A1, 4222474 (ROBERT BOSCH GmbH), 13 января 1994 (13.01.94), фиг.2,3, формула	1, 2
Y		3
Y	RU, 2004036, C1 (НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ "ИСТОК"), 30 ноября 1993 (30.11.93), формула, фиг.2	3
A	SU, 1812580, A1 (НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ "ИСТОК"), 30 апреля 1993 (30.04.93)	1-3
A	RU, C1, 2025822 (НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ "ИСТОК"), 30 декабря 1994 (30.12.94)	1-3

☐ последующие документы указаны в продолжении графы С.

* Особые категории ссылок документов:

"А" документ, определяющий общий уровень техники

"Е" более ранний документ, но опубликованный на дату
международной подачи или после нее

"О" документ, относящийся к устному раскрытию, экспони-
рованию и т.д.

"Р" документ, опубликованный до даты международной по-
дачи, но после даты испрашиваемого приоритета

☐ данные о патентах-аналогах указаны в приложении

"Т" более поздний документ, опубликованный после даты
приоритета и приведенный для понимания изобретения

"Х" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету
поиска, порочащий новизну и изобретательский уровень

"У" документ, порочащий изобретательский уровень в соче-
тании с одним или несколькими документами той же
категории

"&" документ, являющийся патентом-аналогом

Дата действительного завершения международного поиска
26 мая 1997 (26.05.97)

Дата отправки настоящего отчета о международном
поиске 05 июня 1997 (05.06.97)

Наименование и адрес Международного поискового органа:
Всероссийский научно-исследовательский институт
институт государственной патентной экспертизы,
Россия, 121858, Москва, Бережковская наб., 30-1

Факс: 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА

Уполномоченное лицо:

И.Багинская

Телефон №: (095)240-5888

Форма PCT/ISA/210 (второй лист) (июль 1992)